

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РАСТЕНИЙ-РЕМЕДИАТОРОВ В УРБАНОФЛОРЕ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Смирнова Е.Б., Решетникова В.Н., Киселева М.И.

Факультет естественно-научного и педагогического образования Балашовского
института Саратовского государственного университета

В настоящее время неусыпным наблюдениям экологов подвергается среда обитания человека, так как она может загрязняться тяжелыми металлами (ТМ), обладающими биоцидными свойствами, например свинцом. Актуальность этой проблемы очевидна, поскольку при загрязнении ТМ не существует механизмов природного самоочищения: в ходе миграции они меняют лишь уровень содержания или формы нахождения. Включаясь во все типы миграции и биологический круговорот, ТМ неуклонно приводят к загрязнению одной из жизнеобеспечивающих сред – почвы и, следовательно, пищевых продуктов. Содержание их в пищевом сырье иногда превышает все санитарно-гигиенические нормы. Все тяжелые металлы обладают высокой токсичностью, канцерогенными и мутагенными свойствами.

В городах сконцентрированы источники загрязнения разной природы, что определяет высокую интенсивность и неоднородность состава почвенных токсических веществ. К числу наиболее перспективных методов очистки почв от ТМ относится фиторемедиация. Растения-ремедиаторы должны обладать следующими свойствами: быть толерантными к высоким концентрациям ТМ, поглощать и аккумулировать несколько металлов одновременно, накапливать их в надземной части, производить большую биомассу, иметь мощную корневую систему, быть непривлекательными для домашних животных [1-3].

Район исследования расположен в пределах восточной части Окско-Донской равнины в долине среднего течения реки Хопер, крупнейшего левого притока Дона в области разнотравно-ковыльно-типчаковых степей на черноземах обыкновенных (г. Балашов, Саратовская область). Наиболее крупными загрязнителями районного центра являются ОАО «Рембаза», ООО «Балтекс», локомотивное депо ж/д узла [3].

Целью нашей работы явилось изучение способности растений дикорастущей урбанофлоры аккумулировать ТМ. Полевые исследования проводили в 2013-2014 гг. маршрутным методом с отбором почвенных образцов. На реперных участках, расположенных в километровой зоне от источников загрязнения, проводили сбор надземной части растений. Содержание ТМ в почвах и растениях определяли методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии.

Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным в комплексе с солонцами, явные признаки антропогенеза отсутствуют, за исключением их загрязнения ТМ. На этих почвах произрастают представители естественной и синантропной растительности: Тополь белый (*Populus alba* L.), Берёза повислая (*Betula pendula* Roth.), Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), Лопух паутинистый (*Arctium tomentosum* Mill.), Чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), Горец птичий (*Poligonum aviculare* L.), Марь белая (*Chenopodium album* L.), Лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), Щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), Полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), которые подвергались анализу. Обобщённые результаты представлены в таблице.

Таблица – Геохимическое состояние видов урбанофлоры

Виды растений	Коэффициент биологического поглощения			Суммарная концентрация Pb, Cd и Zn в листьях, мг/кг
	Pb	Cd	Zn	
Тополь белый	1,29	1,69	3,58	5,80
Берёза повислая	1,34	1,24	2,79	3,24
Пырей ползучий	0,15	0,54	0,98	0,35
Лопух паутинистый	0,22	0,62	1,32	0,48
Чистотел большой	0,30	0,80	1,07	0,22
Горец птичий	0,11	0,94	1,20	0,18
Марь белая	0,12	0,28	0,98	0,54
Лебеда раскидистая	0,38	0,99	0,76	0,84
Щирица запрокинутая	0,49	1,20	1,75	0,59
Полынь обыкновенная	0,29	1,18	1,34	2,20

Содержание ТМ на реперных участках оказалось выше фонового и на некоторых участках превысило ПДК для исследуемых металлов-поллютантов. Оценка значений коэффициента биологического поглощения (КБП) позволила выявить виды растений, наиболее эффективно поглощающих химические элементы: для свинца – это Тополь белый (1,29), Берёза повислая (1,34), Щирица запрокинутая (0,49); для кадмия – Тополь белый (1,69), Берёза повислая (1,24), Щирица запрокинутая (1,20), Лебеда раскидистая (0,99); для цинка– Тополь белый (3,58), Берёза повислая (2,79), Щирица запрокинутая (1,75), Полынь обыкновенная (1,34), Лопух паутинистый (1,32).

Наибольшая концентрация свинца, кадмия и цинка с учетом зольности растений отмечалась в листьях (мг/кг):Тополь белый – 5,80, Берёза повислая – 3,34, Полынь обыкновенная –2,20. Остальные представители урбанофлоры образуют следующий ряд в порядке убывания:Лебеда раскидистая (0,84), Щирица запрокинутая (0,59), Марь белая (0,54),Лопух паутинистый (0,48), Пырей ползучий (0,35), Чистотел большой (0,22), Горец птичий (0,18).

Таким образом, по результатам наших исследований для ремедиации городских почв в условиях аридизации климата можно рекомендовать следующие виды: древесные формы – Тополь белый и Берёза повислая; травяно-кустарничковые формы –Полынь обыкновенная; травянистые формы – Щирица запрокинутая.